



**Alexandrina
Vaz Afonso**

Procura do Tabaco em Portugal



**Alexandrina
Vaz Afonso**

Procura do Tabaco em Portugal

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, realizada sob a orientação científica da Doutora Aida Isabel Pereira Tavares, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro e do Doutor Miguel Lopes Batista Viegas, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

“Observa o teu culto, a família e cumpre teus deveres para com teu pai, tua mãe e todos os teus próximos. Educa as crianças e não precisarás de castigar os homens.”

Pitágoras, filósofo e matemático grego séc. VI a.C

Aos meus Pais

À minha Irmã

o júri

presidente

Professora Doutora Margarita Matias Robaina Alves
Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro

Professora Doutora Carlota Maria Miranda Quintal
Professora Auxiliar, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Professora Doutora Aida Isabel Pereira Tavares
Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro

agradecimentos

Aos meus pais que são o incentivo vivo da concretização deste trabalho, pelo apoio e amor com que me ensinaram a viver a vida.

A minha irmã pela presença diária.

À professora Doutora Isabel Aida Tavares, pela ajuda a seleccionar o tema e todo o apoio demonstrado na concretização do mesmo.

Ao professor Doutor Miguel Viegas por toda a constante disponibilidade e estímulo de realização.

À Patrícia pelo companheirismo.

À Irina pelo apoio.

Ao Sr. António Jorge pelas palavras de incentivo e confiança depositada...

A todos os meus amigos e colegas que me acompanharam em todo o meu percurso universitário.

“Existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

(Fernando Pessoa)

palavras-chave

tabaco, imposto, função procura, cointegração, modelo do vetor de correção de erro.

resumo

O presente trabalho tem como principais objetivos estimar a procura por tabaco em Portugal, analisar o impacto de um aumento do imposto no consumo e estimar o efeito desse aumento nas receitas fiscais do governo. O estudo utiliza dados anuais de 1977 a 2012, estima um Modelo de Vetor de Correção de Erro (VEC), tendo em consideração a Cointegração de Johansen. As elasticidades-preço estimada da procura por cigarros no longo prazo e no curto prazo são -1,047 e -0,577, respetivamente. A elasticidade-rendimento da procura por cigarros no longo prazo é de 0,791 e -1,264 no curto prazo. A partir dos valores de 2012, ultimo ano do estudo, investigamos o impacto de um aumento dos impostos previsto sobre o tabaco para 2013 em 30%, no consumo de cigarros e nas receitas fiscais do estado. Concluimos que este aumento levaria a uma queda no longo prazo em 20,11% no consumo de tabaco e as receitas fiscais do estado aumentariam em cerca de 3,86%.

keywords

Tobacco, tax, demand function ,Cointegration, vector error correction model

abstract

The main purpose of the this work consists of estimating tobacco's demand in Portugal, and also it intends to analyze the impact of tax rising on tobacco's consumption and its influence on government's tax revenues.

The study is based on annual data from 1977 to 2012 and it estimates a vector error correction model (VEC), by taking into consideration the Johansen test for Cointegration.

The price elasticity of demand for tobacco both in the long term and in the short term are -1,047 and - 0,577, respectively. The income elasticity of demand is 0.791 in the long term and -1.264 in the short term.

Considering the obtained values for 2012, we were also able to determine an impact of 30% on both consumption and government's tax revenues for 2013, as a result of taxes increase. It is though possible conclude that this results into a reduction of tobacco's consumption in the long term, in about 20,11%, while government's tax revenues increases around 3,86%.

Índice

Índice de Tabelas.....	ix
Índice de Gráficos.....	x
Índice de Equações.....	xi
Índice de Abreviaturas	xii
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	2
2.1 Enquadramento.....	2
2.2 Consumo de Tabaco em Portugal	3
2.3 Imposto sobre o tabaco em Portugal e outros países	4
3. Metodologia e Dados	9
3.1 Metodologia	9
3.2 Dados.....	11
4. Análise Econométrica	13
4.1 Análise da Estacionaridade das Variáveis: teste às raízes unitárias.....	13
4.2 Teste de Cointegração de Johansen.....	14
4.3 Modelo de Vetor de Correção de Erro (VEC)	16
4.4 Elasticidades.....	19
4.5 Impacto do imposto no consumo de tabaco	20
4.6 Impacto do imposto nas receitas fiscais do governo	21
5. Conclusão	23
6. Bibliografia	25
Anexos.....	28

Índice de Tabelas

Tabela 1-Resumo dos principais resultados obtidos em estudos anteriores sobre a procura de tabaco.....	7
Tabela 2- Resultado dos Testes ADF e PP às variáveis	14
Tabela 3- Resultados ao teste de Johansen	15
Tabela 4 - Coeficientes de Cointegração normalizados	15
Tabela 5- Modelo do Vetor de Correção de Erro	17
Tabela 6 - Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan-Godfrey	29
Tabela 7 - Teste à correlação serial	29
Tabela 8- Teste à normalidade dos resíduos.....	29
Tabela 9 - Teste do fator de Variância Mínima	29

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Consumo de cigarros per capita e Índice de Preços real, em Portugal de 1977 a 2012	3
---	---

Índice de Equações

Equação 1- Equação de Equilíbrio de Longo Prazo	10
Equação 2- Equação de Equilíbrio de Curto Prazo	10
Equação 3- Modelo Econométrico	12
Equação 4- Equação de Equilíbrio de Longo Prazo (Estimada)	16
Equação 5 - Equação de Equilíbrio de Curto Prazo (Estimada)	18

Índice de Abreviaturas

ADF- Augmented Dikey-Fuller;
CIP- Confederação Empresarial de Portugal;
DW- Durbin- Watson;
IEC – Imposto Especial Sobre o Consumo;
INE- Instituto Nacional de Estatística;
IVA- Imposto sobre Valor Acrescentado;
JB- Jaque-Bera;
N- Distribuição Normal;
PIB- Produto Interno Bruto;
PP- Phillips-Perron;
VEC- Modelo do Vetor de Correção de Erro;
VIF- Variance Inflation Facto;
WHO – World Health Organization;

1. Introdução

..."Medidas relacionadas à cobrança de preços e impostos representam uma forma importante de reduzir o consumo de cigarro em vários segmentos da população, notadamente entre os jovens."

(Convenção-quadro da Organização Mundial de Saúde sobre controle do consumo de tabaco)

Nos últimos anos, várias mudanças estruturais e sequenciais ocorreram no mercado do tabaco em Portugal. Dada a natureza maléfica que o tabaco provoca na saúde dos consumidores diretamente ou indiretamente, a União Europeia em consonância com diversos estados dos diversos países têm implementado as mais variadas medidas antitabágicas, como aumento de imposto ou criação de políticas de controlo.

Dada a relevância deste tema na atual conjuntura, assim surgiu o interesse por esta investigação. Os estudos nesta área em Portugal incidem muito na área da medicina, analisando os malefícios que o consumo de tabaco provoca, do ponto de vista económico as pesquisas são muito reduzidas.

Este trabalho assenta em três principais objetivos: o primeiro é estimar a procura do tabaco para Portugal, o segundo é avaliar o impacto do aumento do imposto em 30% no consumo. A razão deste valor advém da proposta que a Confederação Empresarial de Portugal (CIP) colocou ao governo, para isso calculamos a elasticidade-preço. O terceiro objetivo é estimar o impacto deste aumento nas receitas fiscais do governo e a elasticidade-rendimento da procura por cigarros.

Este estudo divide-se em três principais partes, a revisão da literatura, metodologia e variáveis e análise econométrica.

A revisão da literatura faz uma breve descrição do consumo de tabaco em Portugal. Analisa os possíveis modelos que se podem aplicar, modelos convencionais ou modelos de dependência, dadas as características do tabaco ser medicinalmente um bem viciante.

Na segunda parte, é feita uma abordagem do modelo aplicado neste estudo e a descrição das variáveis, explica-se as alterações efetuadas nos dados e as suas fontes antes de as aplicarmos no modelo.

Por fim, apresentamos a análise econométrica e os resultados obtidos. Apuramos os valores das elasticidades-preço e elasticidade-rendimento na procura, assim como a previsão do impacto nas receitas fiscais, dado um aumento de imposto.

2. Revisão Bibliográfica

Este capítulo inicia-se por um breve enquadramento do tema na teoria económica, apresentamos os três principais modelos que a função procura por tabaco pode ser estudada.

Descreve-mos um pouco do histórico do consumo e dos preços do tabaco em Portugal e realizamos uma revisão de literatura importante para a análise que neste trabalho vamos efetuar.

2.1 Enquadramento

Um dos principais conceitos na economia é a lei da procura. Esta lei enuncia que a relação entre a quantidade procurada e o preço é negativa, devido à racionalidade do consumidor que maximiza a sua utilidade, tendo por restrição o rendimento disponível.

Devido ao efeito de dependência no comportamento do consumidor que o tabaco pode provocar, é possível encontrar dois tipos de estudos. Estudos referentes à procura convencional sobre o tabaco, onde usam funções estáticas (Bishop & Yoo, 1985) e estudos onde explicitamente levam em consideração a natureza viciante do tabaco (Chaloupka e Warner 2000), que não obedecem à lei da procura.

Usando o modelo convencional, a função procura apresenta-se da seguinte forma:

$$Q_{it} = f(P_{it}; Y_t; Z_t)$$

Em que Q_{it} representa o consumo de um bem i , no período t ; P_{it} representa o preço do bem i , no período t ; Y_t representa o rendimento no momento t ; Z_t representa outros fatores que podem afetar a procura.

Chaloupka (1988) admite o tabaco como um bem causador de dependência, caracteriza-o em três principais pontos: reforço, tolerância e abstinência. Reforço significa que o consumo passado fortalece o consumo presente. Tolerância reflete a adaptação gradual do corpo à substância, economicamente isto significa que para manter a satisfação do consumidor é necessário aumentar o consumo. Abstinência ostenta o facto do consumo de

bens viciantes serem de algum modo irreversíveis, denota a perda de satisfação do consumidor após a supressão do consumo.

O comportamento viciante no consumo de tabaco foi investigado em três principais modelos económicos: Modelo de Dependência Racional Imperfeitos, Modelo de Dependência Míopes e Modelos de Dependência Racional.

Nos Modelo de Dependência Míopes o consumo passado influencia o consumo corrente (Hidayat & Thabrany 2010), enquanto nos Modelos de Dependência Racional não só afeta o consumo passado como também afeta o consumo futuro ((Becker & Murphy, 1988), (Tiezzi 2004)).

2.2 Consumo de Tabaco em Portugal

Em Portugal, uma em cada quatro pessoas fuma e cerca de metade morrerá devido a esse consumo (WHO, 2012). Uma análise efetuada pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge em 2009 sobre o consumo de tabaco na população portuguesa mostra que os homens são mais consumidores comparativamente às mulheres. Esta mesma análise também mostra que 99% da população fumadora, incluindo homens e mulheres, fumava cigarros, restando apenas 1% para o consumo de outro tipo de tabaco, como cigarrilhas, charutos, cachimbo, entre outros.

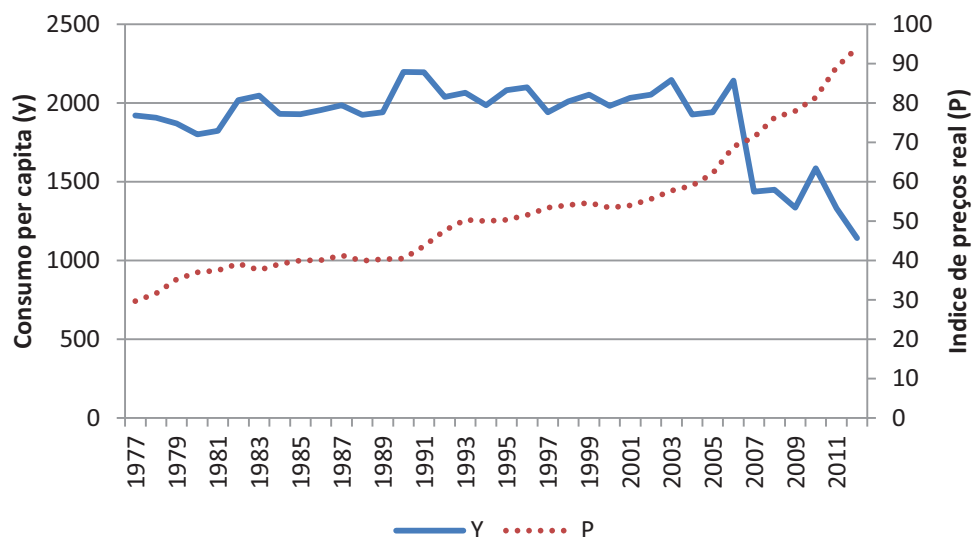


Gráfico 1- Consumo de cigarros per capita e Índice de Preços real, em Portugal de 1977 a 2012

A Figura 1 mostra a relação entre o consumo de cigarros anual per capita e o índice de preços real em Portugal, no período de 1977 a 2012.

Verifica-se duas quedas acentuada no consumo de cigarros, no período de 2006 a 2007 e no período de 2010 a 2012. Estas quedas podem ser justificadas pelos aumentos no preço real dos cigarros, embora nesses períodos, a percentagem de redução anual no consumo de tabaco era muitas vezes maior do que o aumento percentual dos preços de cigarros reais (Nguyen et al. 2012).

2.3 Imposto sobre o tabaco em Portugal e outros países

Os impostos especiais sobre o consumo de tabaco são uma poderosa ferramenta para reduzir o uso de tabaco e simultaneamente fornecer uma fonte confiável de receita do governo (Chaloupka et al. 2012).

Em Portugal, no ano de 2012 o imposto de consumo sobre o tabaco rondava os 4% no total dos pesos dos impostos arrecadados pelo estado.

Existem duas formas de imposto sobre o tabaco, o Imposto sobre Valor Acrescentado (IVA), isto é um imposto que se aplica sobre o consumo de todos os bens e serviços e o Imposto Especial sobre o Consumo de cigarros que tem dois elementos, um específico e outro ad valorem. A unidade tributável do elemento específico é o milheiro de cigarros. O elemento ad valorem resulta da aplicação de uma percentagem única aos preços de venda ao público de todos os tipos de cigarros (decreto-lei nº 566/99).

Ao longo dos anos são vários os economistas e investigadores que tem analisado o impacto da variação das taxas de impostos sobre o tabaco e sequencialmente o preço na procura do tabaco. Gallus et al. (2006) analisaram a variação da procura do tabaco em função de alterações do preço dos cigarros na região Europeia. Utilizaram dados cross-section para o ano 2000. Os resultados demonstram que em média um aumento de 10% no preço real dos cigarros traduz-se numa redução de 5% a 7% no consumo de tabaco.

Em contrapartida, Labeaga (1999) conclui que os preços não são um bom instrumento na redução do consumo do tabaco, embora os consumidores aparentemente apresentam um comportamento racional. O autor aplicou o modelo de Becker e Murphy (1988) e estimou o modelo de vício do consumo racional do tabaco. Usou dados em painel individuais entre 1977 e 1983. Os resultados mostram o tabaco como um bem viciante, com uma elasticidade-preço muito baixa.

Diversos estudos, através do cálculo da elasticidade-preço, tem examinado o impacto dos impostos sobre o consumo de tabaco em países com diferentes rendimentos. Na maioria desses estudos, as conclusões retiradas é que os países e grupos socioeconómicos de baixos rendimentos são mais sensíveis aos preços comparativamente aos países de altos rendimentos (Jha & Chaloupka, 2000).

As consequências do aumento do preço do tabaco, proveniente do aumento do imposto, em diferentes subgrupos populacionais é outra abordagem também presente na literatura. Chaloupka, Yurekli & Fong (2012) analisaram o impacto desse aumento nos adolescentes e jovens adultos. Assim, concluíram que os jovens são duas a três vezes mais sensíveis ao imposto do que as pessoas mais velhas. Este acréscimo no preço é particularmente eficaz no impedimento dos jovens e nas pessoas com menores rendimentos serem consumidoras regulares de tabaco.

Na literatura são poucos os estudos que analisam a procura do tabaco em Portugal. Barros et al. (2003) estimaram a elasticidade da procura por cigarros para Portugal entre 1980 e 2000, utilizaram o Modelo Convencional para dados agregados. Assim, concluíram que um aumento de 10% no preço dos cigarros das marcas nacionais resulta num decréscimo de 2,9% na procura. No caso dos cigarros de marcas estrangeiras, o impacto seria menor, rondando uma redução de 1,3%.

Moniz (2005) estudou a procura de produtos de Tabaco em Portugal para o período de 1986 a 2003. Utilizou dados de Séries Temporais e testou o comportamento dos consumidores de produtos de tabaco, utilizando o Modelo Convencional e Modelos de Dependência, assim os resultados levaram a assumir um Modelo Convencional do tipo log-log. As variáveis relevantes foram o preço, PIB per capita e uma variável de tendência temporal. Os valores estimados da elasticidade-preço da procura foram de -0,466 e da elasticidade-rendimento da procura -0,233.

No âmbito do projeto PPACTE, efetuou-se um estudo onde analisaram as elasticidades-preço e outros determinantes da procura por tabaco em 11 países europeus, incluindo Portugal. Usaram dados de Séries Temporais e aplicaram Modelos de Dependência, o Modelo Convencional e o Modelo de Correção de Erro. Feita a análise para Portugal, de 1970 a 2009, através do Modelo de Correção de Erro a elasticidade-preço estimada no Curto prazo foi de -0,427 e no longo prazo de -0,869 quanto à elasticidade-rendimento o resultado obtido foi 0,106 (Nguyen et al. 2012).

Hondroyiannis & Papapetrou (1997) analisaram o consumo de cigarros no período de 1960 a 1990 na Grécia. Utilizaram o Método da Cointegração e o Modelo de Correção de erro e testaram a elasticidade- preço e a elasticidade-rendimento da procura, para o curto e o longo prazo. Os resultados obtidos mostram que um aumento de 1% no preço dos cigarros provoca uma diminuição na procura em cerca de 0,33% no curto prazo e 0,6% no longo prazo. A elasticidade-rendimento estimadas, no curto e no longo prazo, foram de 0,35 e 0,54, respetivamente.

Ross & Al- Sadat (2007) estimaram o impacto do preço e do rendimento na procura por cigarros na Malásia. Utilizam dados de séries temporais, para o período de 1990 a 2004. Assim, obtiveram uma elasticidade-preço de -0,57 no longo prazo e -0,08 no curto prazo. O rendimento é positivamente relacionado com o consumo, um aumento de 1% no rendimento provoca em média um acréscimo de 1,46% no consumo de cigarros. Os autores previram um aumento do imposto, em 2006, que sequencialmente aumenta em 5,9% o preço, concluiu que este aumento reduziria o consumo em 2,25% nesse ano e aumentaria a receita em 23%.

Baltagi & Goel (2004) examinaram o efeito de 336 alterações nas taxas de impostos de consumo de cigarros nos EUA, no período de 1956 a 1997. Concluíram que um aumento de 10% no imposto sobre os cigarros diminuiria a procura por cigarros em cerca de 3,2%. Os resultados mostram uma tendência de queda nas elasticidades ao longo do tempo e uma sensibilidade para compras transfronteiriças.

Um estudo feito em Itália, no período de 1970 a 2001, concluiu que um aumento de 1% no preço dos cigarros levaria a um declínio de 0,30% na prevalência de tabagismo e um decréscimo de 0,43% no consumo de cigarros (Gallus, Fernandez, Townsend, et al.2003).

Fernandez, Gallus, Schiaffino, et al. (2004) estimaram a elasticidade-preço da procura por cigarros na Espanha, entre 1965 e 2000. Um aumento de 1% no preço provocará uma diminuição de 0,19% no consumo. Há uma relação inversa entre preço e consumo de cigarros, indicando que uma intervenção a nível económico (tais como aumentos reais de preços) pode ter um importante impacto na saúde pública, no controle do tabagismo.

Jimenez-Ruiz, et al. (2008) analisaram a procura por cigarros no México. Os autores concluíram que um aumento de 10% no imposto sobre os cigarros, resultando num aumento de 12,4% no preço do consumidor, provoca uma diminuição de 6,4% no consumo de cigarros e um acréscimo de 15,7% na receita gerados pelo imposto. Assim, os autores concluem que há fortes argumentos para o aumento dos impostos sobre os cigarros, podendo a receita

arrecadada ser usada para prevenir o consumo de tabaco e para financiar a atual escassez de verbas para o tratamento de doenças relacionadas com o tabagismo.

Conforme descrito em cima, o aumento do imposto sobre o tabaco provoca uma diminuição na procura, segundo Chaloupka et al. (2012) a percentagem da diminuição da procura de tabaco é menor do que o aumento percentual no preço na maioria dos países. Como resultado, as receitas fiscais no curto e médio prazo vão aumentar.

A reduzida capacidade de resposta do mercado relativamente a alterações no preço do cigarro, isto é elasticidade-preço da procura por cigarros baixa, implica que um aumento de impostos vai levar a um aumento da receita fiscal (Townsend, 1998).

Um estudo feito por Hu & Mao (2002) para a Economia Chinesa, no período de 1980 e 1997, conclui que um aumento adicional de 10% do imposto sobre o maço de cigarros, a receita fiscal do governo central seria duas vezes superior às perdas totais na receita da indústria, no rendimento dos agricultores de tabaco e na receita fiscal local.

Na sequência de várias mudanças no mercado do tabaco do Reino Unido, Duffy (2006) estimou uma função procura agregada do tabaco, utilizando dados de séries temporais. Assim, concluiu que ao longo dos anos verifica-se um crescimento na elasticidade-preço e uma redução na elasticidade-rendimento.

Na tabela 1, apresenta-se os principais resultados obtidos em estudos acerca da procura de tabaco. Na primeira coluna identificamos o trabalho pelo autor (s) seguido do ano de publicação, na segunda coluna descrevemos muito resumidamente a metodologia aplicada e na última coluna apresentamos os principais resultados obtidos.

Tabela 1-Resumo dos principais resultados obtidos em estudos anteriores sobre a procura de tabaco

Autor(s)	Metodologia	Principais resultados
Barros et al. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo Convencional para dados agregados; Portugal entre 1980 e 2000; 	<ul style="list-style-type: none"> Elasticidade-preço da procura (marcas nacionais): $\varepsilon_p^N = -0,29$; Elasticidade-preço da procura (marcas estrangeiras): $\varepsilon_p^E = -0,13$;
Moniz (2005)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo Convencional; Portugal para o período de 1986 e 2003; 	<ul style="list-style-type: none"> Elasticidade-preço da procura: $\varepsilon^P = -0,466$; Elasticidade-rendimento da procura: $\varepsilon^R = -0,233$;
Nguyen et al. (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de Correção de Erro; Portugal de 1970 a 2009; 	<ul style="list-style-type: none"> Elasticidade-preço da procura: $\varepsilon_p^{CP} = -0,427$; Elasticidade-preço da procura: $\varepsilon_p^{LP} = -0,869$; Elasticidade-rendimento da procura: $\varepsilon^R = 0,106$;

Hondroyannis & Papapetrou (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo da Cointegração e Modelo de Correção de erro; • Grécia de 1960 a 1990; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon_p^{CP} = -0,33$; • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon_p^{LP} = -0,6$; • Elasticidade-rendimento da procura: $\epsilon_R^{CP} = 0,35$; • Elasticidade-rendimento da procura: $\epsilon_R^{LP} = 0,54$;
Ross & Al-Sadat (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Dados de séries Temporais; • Malásia entre 1990 e 2004; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon_p^{CP} = -0,08$; • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon_p^{LP} = -0,57$; • Elasticidade-rendimento da procura: $\epsilon^R = 1,46$;
Baltagi & Goel (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Examinaram o efeito de 336 alterações nas taxas de impostos; • EUA no período de 1956 a 1997; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon^P = -0,32$;
Gallus, Fernandez, Townsend, et al.(2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Analisaram a procura por cigarros; • Itália para o período: 1970-2001; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon^P = -0,43$;
Fernandez, Gallus, Schiaffino, et al. (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Investigaram a procura por cigarros; • Espanha entre 1965 e 2000; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon^P = -0,19$;
Jimenez-Ruiz, et al. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Modeo pooled cross-sectional; • México; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento 10% no imposto => aumento de 12,4% no preço do consumidor: <ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de 6,4% no consumo de cigarros • Acréscimo de 15,7% na receita gerados pelo imposto;
Duffy (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Dados de Séries Temporais; • Modelo Convencional; • Reino Unido entre 1964 e 2002; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidade-preço da procura: $\epsilon^P = -0,478$; • Elasticidade-rendimento da procura: $\epsilon^R = 0,277$;

3. Metodologia e Dados

No presente capítulo, expomos a metodologia aplicada, a descrição das variáveis assim como os dados necessários para aplicação desta mesma metodologia.

3.1 Metodologia

Este estudo assenta em três principais objetivos, o primeiro objetivo é estimar a procura do tabaco para Portugal, o segundo objetivo é avaliar o impacto do aumento do imposto na procura (previsto para 2013 em 30%), para isso calculamos a elasticidade-preço, e o ultimo objetivo é estimar o impacto deste aumento nas receitas fiscais do governo.

Além da elasticidade-preço, o nosso estudo também irá estimar a elasticidade-rendimento da procura por cigarros.

Partindo dos estudos de Hondroyannis & Papapetrou (1997) e Nguyen, Rosenqvist & Pekurinen (2012), metodologicamente aplicamos um modelo dinâmico de Johansen com o mecanismo de correção de erro.

O primeiro passo na aplicação de modelos de séries temporais é determinar a ordem de integração das variáveis utilizadas, para isso recorreremos ao teste *Augmented Dikey-Fuller* (ADF) e *Phillips-Perron* (PP).

Para estacionarizar as variáveis utiliza-se a ordem de integração e diferenciamos as variáveis o mesmo número de vezes da sua ordem de integração. Como este método leva uma perda acentuada de informação de longo prazo e todas as variáveis do modelo tem a mesma ordem de integração, optamos por realizar o teste de cointegração. A principal vantagem deste teste é a permissão de trabalhar com variáveis não estacionárias em níveis.

Então, aplicamos a metodologia de Johansen (1988) e Johansen e Juselius (1990, 1992) e assumimos tendência no vetor cointegrante já que no longo prazo a variável tempo desempenha um papel importante na relação de equilíbrio. A partir da estatística *Trace* e da estatística *Maximum Eigenvalue* determinamos o número de vetores de cointegração e as relações de longo prazo entre as variáveis, representadas por:

$$\varepsilon_t = \log(Y_t) - \alpha_0 - \alpha_1 \log(P_t) - \alpha_2 \log(R_t) - \text{others}_t + \varepsilon_t \quad (\text{Equação 1})$$

onde,

ε_t - Equação de equilíbrio entre o consumo e as variáveis explicativas, neste caso descrita pelo modelo da procura convencional;

$\log(Y_t)$ - Logaritmo do consumo de tabaco per capita;

$\log(P_t)$ - Logaritmo do Preço;

$\log(R_t)$ - Logaritmo do Rendimento;

others_t - Outros possíveis fatores que podem afetar o consumo de tabaco.

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ - Coeficientes de estimação.

Por fim, para obtermos a relação de curto prazo procedemos à estimação do modelo de vetor de correção de erro, que é especificado por:

$$\Delta \log(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 \Delta \log(P_t) + \beta_2 \Delta \log(R_t) + \text{others}_t + \pi \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (\text{Equação 2})$$

onde,

Δ - operador de diferenças, por exemplo: $\Delta \log(Y_t) = \log(Y_t) - \log(Y_{t-1})$;

π - Coeficiente de ajustamento do vetor de correção de erro, se este coeficiente for significativo e negativo, indica-nos que as variáveis explicativas têm influência no consumo de tabaco no longo prazo;

v_t - Termo do erro.

Visto que a especificação dos modelos é do tipo log-log, o coeficiente α_1 e α_2 estimados na equação 1, são a elasticidade-preço e a elasticidade-rendimento de longo prazo, respetivamente. Os coeficientes estimados β_1 e β_2 na equação 2, são a elasticidade-preço e a elasticidade-rendimento de curto prazo, respetivamente.

Para realizar a análise econométrica, utilizamos o software estatístico Eviews 7.

Esta estimativa é importante para os decisores políticos, uma vez que demonstra até que ponto um aumento de impostos sobre os cigarros reduz o consumo de um produto

maléfico, e dada essa redução no consumo como afeta as receitas fiscais do governo (Ross & Al- Sadat, 2007).

3.2 Dados

Para estimar o modelo da procura de tabaco em Portugal, usamos uma série de dados anuais de 1977 a 2012 e as seguintes variáveis:

Consumo de tabaco per capita (Y)- Dado o peso elevado do consumo de cigarros no total do consumo de tabaco, consideramos o consumo de cigarros equivalente ao consumo de tabaco.

Foram utilizados dados referentes ao número total de cigarros consumidos anualmente, sujeitos ao Imposto Especial sobre o Consumo (IEC), acessível para o período de 1977 a 1996 nas séries estatísticas do *World Health Organization* (WHO) e para o período 1997 a 2012 nos Relatórios Anuais de Atividades da Direcção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo. O consumo de tabaco per capita foi obtido dividindo-se, ano a ano, o consumo de cigarros desse ano pela população com idade igual ou superior a 15 anos, considerada como potencial fumadora. Estes dados foram retirados do INE.

Preço (P): Não sendo possível o conhecimento dos preços efetivos do tabaco, com base nos artigos de Fernandez (2002) e Nguyen, Bosenqvist & Pekurinen (2012), utilizamos o Índice de Preços no Consumidor do Tabaco (base 2012), dados disponíveis no INE. O Índice de preços no consumidor é um indicador que tem por finalidade medir a evolução no tempo dos preços de um conjunto de bens e serviços, considerados representativos da estrutura de consumo da população residente em Portugal. Para achar esta variável em valores reais, dividimos ano a ano o valor do índice pelo deflator do PIB, valores estes retirados da base de dados PORDATA.

Rendimento (R): Utilizaram-se dados relativos ao Produto Interno Bruto (PIB) per capita, a preços constantes, a unidade considerada foi milhares de euros. Os dados foram retirados da base de dados do PORDATA.

Restrição ao fumo (RF): A legislação aprovada referente à Restrição ao Fumo, no período em análise, em Portugal encontra-se descrita no Anexo 1. De entre as alterações efetuadas, a Lei nº 37/2007, de 14 de Agosto, é ponderada como a mais relevante. Assim sendo, consideramos na função uma variável *dummy*, onde este indicador é igual a 0 para o período de 1977 a 2007, inclusive e igual a um para os restantes anos.

Dada a impossibilidade de arranjar dados sobre outros fatores que interfiram no consumo de tabaco, como por exemplo a publicidade antitabágica ou promoções/publicidade a favor do consumo de tabaco, só consideramos a restrição ao fumo como outros fatores que intervêm na procura de tabaco além do preço e do rendimento.

Assim sendo, a especificação do modelo utilizado neste estudo é dada por:

$$\log(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(P_t) + \beta_2 \log(R_t) + [RF * \log(p)]_t + v_t \quad \text{(Equação 3)}$$

Optamos por considerar a variável *Dummy* em interação com o logaritmo do preço, pois economicamente é mais relevante analisar a elasticidade-preço da procura por tabaco anteriormente e posteriormente à implementação da Lei, que proíbe a fumar dentro de locais fechados, do que propriamente analisar a relação direta entre esta variável e o consumo de tabaco.

4. Análise Econométrica

Neste capítulo são apresentados os resultados da análise econométrica, para determinar a elasticidade-preço da procura e a elasticidade-rendimento. Para isso, efetuamos o teste às raízes unitárias para testar a estacionaridade das variáveis, o teste de cointegração e o modelo de vetor de correção de erros.

4.1 Análise da Estacionaridade das Variáveis: teste às raízes unitárias

O primeiro passo para se proceder à aplicação de modelos de Séries Temporais, consiste em se perceber se o processo estocástico subjacente que gerou a série é estacionário ou não estacionário. Um processo estacionário ocorre quando as distribuições de probabilidades são estáveis no decorrer do tempo, no caso de as características do processo se alterarem no tempo definimo-lo como um processo não estacionário. Séries temporais não estacionárias podem levar a problemas de regressão espúria, deixando a regressão sem significância económica.

Assim, para testar a estacionaridade das séries aplicamos dois testes, o teste *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) e Phillips-Perron (PP). O teste Dickey Fuller Aumentado leva em conta uma possível correlação serial nos termos de erro, através da soma dos termos de diferenças desfasadas na regressão. Phillips e Perron usam um método estatístico não paramétrico para levar em conta a correlação serial nos termos de erro sem somar termos de diferenças desfasadas (Gujarati, 1995).

Para cada teste, adotamos um dos vários casos possíveis: tendência e constante, só constante e sem tendência nem constante. Consideramos 9 desfasamentos em ambos os testes, no primeiro com base no Critério de informação de Schwartz, no segundo o número de desfasamentos foi baseado no critério de Newey-West.

A hipótese nula de ambos os teste é a existência de raiz unitária, caracterizando a série como não estacionária, assim quando rejeitamos a hipótese nula, existe evidência estatística suficiente para afirmar que a série é estacionária.

Tabela 2- Resultado dos Testes ADF e PP às variáveis

Variável	Teste Augmented Dickey-Fuller			Teste Phillips-Perron		
	t-Statistic	p	Ordem de integração	Adj. t-Stat	p	Ordem de integração
Y	-7,2423	0,0000	I(1)	-7,5022	0,0000	I(1)
Log(y)	-6,9785	0,0000	I(1)	-7,1262	0,0000	I(1)
ipc	-4,1309	0,0134	I(1)	-4,1309	0,0134	I(1)
Log(ipc)	-4,2339	0,0152	I(1)	-4,2339	0,0021	I(1)
Pib	-2,1844	0,0298	I(1)	-2,0740	0,0382	I(1)
Log(pib)	-2,1262	0,0340	I(1)	-2,0873	0,0371	I(1)

A tabela 2 apresenta a síntese dos resultados referentes aos testes ADF e PP, verificamos concordância entre ambos os teste para todas as séries.

Em todas as séries não rejeitamos a hipótese nula em níveis, com nível de significância a 5%, o que nos indica que a série de dados para cada uma das variáveis contem uma raiz unitária, assim tivemos de efetuar o teste às primeiras diferenças. Neste teste, existe evidência para rejeitarmos a hipótese nula de não estacionaridade e assim concluir que todas as variáveis são integradas de ordem um, I (1), sendo necessário apenas diferenciá-las uma vez para que se tornem estacionárias.

4.2 Teste de Cointegração de Johansen

Quando duas ou mais séries com a mesma ordem de integração são não estacionárias, é provável que a combinação linear entre elas gere uma série estacionária.

Testar a existência de cointegração entre um dado conjunto de variáveis pode reduzir-se, na prática, a testar a existência de uma raiz unitária no vetor dos resíduos da regressão de cointegração (Marques, 1998).

De forma a analisar a cointegração, aplicamos a metodologia de Johansen (1988) e Johansen e Juselius (1990, 1992). Esta metodologia utiliza um procedimento de máxima verossimilhança, estima potenciais relações de cointegração entre variáveis não estacionárias e quantifica as relações de longo prazo entre estas variáveis.

Esta abordagem usa duas estatísticas para testar a significância dos possíveis vetores de cointegração, a estatística *Trace* (λ_{tr}) e a estatística *Maximum Eigenvalue* (λ_{max}), os valores

críticos são com base em *Mackinnon-Haug-Michelis (1999)*. Consideramos 1 desfasamento, tendência linear na série em nível e sem tendência no vetor cointegrante.

No primeiro teste, a hipótese nula é que no máximo existem r vetores de cointegração; o segundo teste tem como hipótese nula o número máximo de vetores de cointegração é r e hipótese alternativa o número de vetores de cointegração é $r+1$.

Se observarmos as variáveis apenas períodos curtos, é natural que se registem desequilíbrios. Contudo, no longo prazo, em situações de desequilíbrio existe um mecanismo económico, que atua na forma de restabelecer o equilíbrio. O conceito de cointegração pode ser assimilado ao conceito de equilíbrio de longo prazo para um dado conjunto de variáveis (Marques, 1998).

Tabela 3- Resultados ao teste de Johansen

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace		Maximum Eigenvalue	
		Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None *	0,5627	50,5488	0,0273	28,1263	0,0426
At most 1	0,4071	22,4225	0,2756	17,7739	0,1385
At most 2	0,1253	4,6485	0,8449	4,5517	0,7970
At most 3	0,0028	0,0968	0,7557	0,0968	0,7557

Partindo da análise dos valores presentes na tabela 3 podemos concluir que existe uma relação de cointegração entre as variáveis, ou seja, no longo prazo todas as variáveis se equilibram. Pelos resultados obtidos no teste de Johansen aferimos que com nível de significância a 5%, há apenas um vetor de cointegração, devido à não rejeição da hipótese nula, para um vetor de cointegração ($r \leq 1$).

Tabela 4 - Coeficientes de Cointegração normalizados

LOGY	LOGP	LOGR	RF*LOGP	Log likelihood
1	1,0476 (0,1674)	-0,7910 (0,1276)	0.0050 (0,013)	184,9653

Nota: Entre parentese está o desvio padrão;

Assim, a equação que descreve o equilíbrio entre as variáveis no longo prazo, com um vetor de cointegração, é dada por:

$$\log(Y_t) = \beta_0 - 1,047\log(P_t) + 0,791\log(R_t) - 0,005(RF * \log(P_t)) + u_t$$

(Equação 4)

Analisando estes resultados verificamos que estamos perante uma relação negativa entre o consumo de cigarros e o preço, e uma relação positiva entre o consumo de tabaco e o rendimento do consumidor. As variáveis preço e rendimento são estatisticamente significativas a 5%, o que não se verifica com a variável de restrição ao fumo, estando ou não em interação com o preço.

Por exemplo, um aumento de 10% no Preço do tabaco provoca um decréscimo médio e aproximado no longo prazo, de 10,47% no consumo de tabaco, *ceteris paribus*. Um aumento de 10% no rendimento do consumidor provoca um aumento médio e aproximado de 7,91% no consumo de tabaco, *ceteris paribus*.

Estima-se que a partir de 2007, ano em que entrou em vigor a restrição ao fumo dentro de locais fechados, um aumento de 10% no preço do tabaco, provoca um decréscimo médio e aproximado de 10.52% (10.47%+0,05%) no consumo de tabaco em Portugal, *ceteris paribus*.

4.3 Modelo de Vetor de Correção de Erro (VEC)

O modelo de vetor de Correção de erro aplica-se com séries não estacionárias e tendo o conhecimento que são cointegradas.

Este modelo incorpora um mecanismo, denominado por vetor de correção de erro desfasado (CointEq), que permite restabelecer o equilíbrio na dinâmica de curto prazo. Este provém das estimativas dos coeficientes de equilíbrio de longo prazo, possibilitando capturar todas as relações de curto prazo entre as variáveis (Hondroyannis & Papapetrou, 1997).

Na aplicação deste modelo, consideramos 1 desfasamentos para minimizar o critério de informação de Akaike, consideramos tendência linear e especificamos que este modelo contém um vetor de cointegração, informação esta foi obtida por intermédio do teste de cointegração de Johansen.

Assim, o modelo do vetor de correção de erro dá-nos um sistema de quatro equações:

$$\Delta \text{Log}(y)_t = \text{CointEq} + \Delta \text{log}(y)_{t-1} + \Delta \text{log}(p)_{t-1} + \Delta \text{log}(r)_{t-1} + \Delta (\text{RF} * \text{log}(p))_{t-1}$$

$$\Delta \text{Log}(p)_t = \text{CointEq} + \Delta \text{log}(y)_{t-1} + \Delta \text{log}(p)_{t-1} + \Delta \text{log}(r)_{t-1} + \Delta (\text{RF} * \text{log}(p))_{t-1}$$

$$\Delta \text{Log}(r)_t = \text{CointEq} + \Delta \text{log}(y)_{t-1} + \Delta \text{log}(p)_{t-1} + \Delta \text{log}(r)_{t-1} + \Delta (\text{RF} * \text{log}(p))_{t-1}$$

$$\Delta (\text{RF} * \text{log}(p))_t = \text{CointEq} + \Delta \text{log}(y)_{t-1} + \Delta \text{log}(p)_{t-1} + \Delta \text{log}(r)_{t-1} + \Delta (\text{RF} * \text{log}(p))_{t-1}$$

Através da tabela 5, o coeficiente CointEq1, indica a velocidade de ajustamentos para o equilíbrio de longo prazo de cada variável. Observamos que o rendimento é a variável que menor capacidade de ajustamento comparativamente com as restantes variáveis. Exceto a interceção do log (preço) com a dummy, todas as variáveis se afetam no sentido negativo.

Tabela 5- Modelo do Vetor de Correção de Erro

	$\Delta \text{LOG}(Y)$	$\Delta \text{LOG}(P)$	$\Delta \text{LOG}(R)$	$\Delta (\text{RF} * \text{log}(P))$
CointEq1	-1,1132 [-5,3055]	-0,1583 [-1,3528]	-0,0141 [-0,2081]	1,7714 [0,9858]
$\Delta \text{log}(y)_{t-1}$	0,23399 [1,5146]	0,0364 [0,4224]	0,0241 [0,4817]	-6,6445 [-5,0224]
$\Delta \text{log}(P)_{t-1}$	-0,5766 [-1,6906]	0,3999 [2,1019]	-0,0970 [-0,8781]	-1,7561 [-0,6012]
$\Delta \text{log}(r)_{t-1}$	-1,2640 [-2,4003]	-0,2224 [-0,7571]	0,5948 [3,4841]	5,5552 [1,2318]
$\Delta [\text{RF}_{t-1} * \text{Log}(P)_{t-1}]$	-0,0301 [-1,8692]	-0,0085 [-0,9473]	-0,0082 [-1,5690]	0,0636 [0,4602]
C	0,0390 [2,0399]	0,0256 [2,3992]	0,0114 [1,8402]	-0,0166 [-0,1013]
R-squared	0,6465	0,1614	0,5069	0,5481
Adj. R-squared	0,5833	0,0117	0,4189	0,4674
F-statistic	10,2422	1,0785	5,7581	6,7926
P (F-statistic)	0,0000	0,3935	0,0009	0,0003

Nota: os valores entre parenteses são t-statistic.

As quatro equações estão em primeiras diferenças, aumentadas com o vetor de correção de erro. Fornecem a distribuição conjunta entre as quatro variáveis. Todavia, só a primeira equação tem relevância para o nosso objetivo de estudo. Assim sendo, a equação que descreve o equilíbrio no curto prazo é descrita por:

$$\Delta \text{LOG}(Y) = -1,11 \text{CointEq1} + 0,23 \Delta \log(y)_{t-1} - 0,58 \Delta \log(P)_{t-1} - 1,26 \Delta \log(R)_{t-1} - 0,03 \Delta [\text{RF}_{t-1} * \text{Log}(P)_{t-1}] + 0,04$$

(Equação 5)

Uma vez que as variáveis são estacionárias, a estatística t de Student é aplicada para testar a significância individual dos coeficientes. Os resultados mostram que os coeficientes estimados $\Delta \log(y)_{t-1}$ e $\Delta \log(P)_{t-1}$ não são significativos a 5%, $\Delta [\text{RF}_{t-1} * \text{Log}(P)_{t-1}]$ só é significativo a 10%.

O coeficiente do vetor de correção de erro (CointEq) aponta que 111,32% do desequilíbrio seja corrigido anualmente, visto que este coeficiente é significativo e negativo, indica que as variáveis independentes têm influência no consumo de tabaco no Longo prazo.

Com base na estatística F de Fisher, concluímos que o modelo é globalmente significativo e através do R^2 ajustado concluímos que as variáveis independentes explicam 58,34% do consumo de tabaco em Portugal.

A aplicação do modelo de regressão linear múltipla implica a verificação de um conjunto de pressupostos de validação do modelo. Salientasse que o modelo deve estar na presença de homocedasticidade, ausência de autocorrelação entre os termos de erro e normalidade dos resíduos. No caso algum destes pressupostos não se verificarem, podem gerar-se resultados tendenciosos e ineficazes.

Para testar heterocedasticidade aplicamos o teste de Breusch-Pagan-Godfrey, dos resultados apresentados na tabela 6 no anexo3, com nível de significância de 5% não rejeitamos a hipótese nula de homocedasticidade.

Sabendo que a estatística de Durbin-Watson (DW) não é válida em modelos com variáveis endógenas desfasadas (Marques, 1998), como é o caso do nosso modelo dinâmico, para testar a autocorrelação recorremos ao teste dos multiplicadores de Lagrange para autocorrelação nos resíduos, desenvolvido por Breusch e Godfrey. Pelos resultados visíveis na tabela 7 do anexo 3, podemos concluir que não rejeitamos a hipótese nula de ausência de autocorrelação nos resíduos.

O pressuposto de normalidade dos termos do erro representa-se por $u_i \sim N(0, \sigma^2)$, onde o termo do erro segue uma distribuição normal (N), com média igual a zero e variância constante.

Um dos testes mais usuais para testar a normalidade dos resíduos é o teste de Jarque-Bera (JB), onde tem como hipótese nula a normalidade. Pela tabela 8 anexo 3 verificamos que

o gráfico tem forma de sino, o que nos leva a presumir que o termo do erro segue uma distribuição normal, vindo ser confirmado pelo teste de JB com um p-value de 0.8137, superior a 5%, assim verificamos a normalidade dos resíduos no nosso modelo.

A multicolinearidade é essencialmente um fenómeno amostral, que decorre de grande quantidade de dados não experimentais coletados na maior parte das ciências sociais, não há um único método para detetar ou medir essa força (Gujarati, 2005).

Para testar a multicolinearidade examinamos o *Variance Inflation Factor* (VIF), se o VIF de uma variável for maior que 10, diz-se que essa variável é altamente colinear (Gujarati, 2005). O resultado deste teste mostra-nos que as nossas variáveis não são colineares (tabela 9 anexo 3).

4.4 Elasticidades

A elasticidade-preço da procura é a sensibilidade da quantidade procurada de um bem às variações no preço do bem, mantendo-se tudo o resto constante. A elasticidade-rendimento da procura corresponde à divisão da variação percentual da quantidade procurada pela variação percentual do rendimento, mantendo tudo o resto constante (Samuelson & Nordhaus, 1993).

Um aspeto atraente do modelo log-log, que o tornou muito utilizados nos trabalhos já elaborados, é que o coeficiente angular mede a elasticidade da variável dependente em relação à variável independente (Gujarati, 2005).

Assim, no nosso modelo de referência, a elasticidade-preço da procura por cigarros em Portugal no longo prazo é de -1,047e no curto prazo é de - 0,58. Isto é, quando o preço no consumidor aumenta 1%, o consumo de cigarros em Portugal diminui em média 1,047% no longo prazo e 0,58% no curto prazo.

A inelasticidade-preço da procura no curto prazo por cigarros é explicada pela ausência de substitutos diretos e pela natureza viciante do tabaco (Hondroyannis & Papapetrou, 1997).

A elasticidade-rendimento estimada da procura por cigarros em Portugal no longo prazo é de 0,791 e no curto prazo de -1,26, respetivamente. Isto é, quando o rendimento do consumidor aumenta 1%, a procura por cigarros aumenta 0,791% no longo prazo e no curto prazo diminui 1,26%, *ceteris paribus*.

Moniz (2005) refere que países de maiores rendimentos, onde simultaneamente existe maiores níveis de literacia, ligados a aumentos do PIB, parecem criar uma maior consciência

dos malefícios do tabaco na saúde, o que justifica o sinal negativo da elasticidade-rendimento, no curto prazo.

4.5 Impacto do imposto no consumo de tabaco

Para o efeito desta análise, partimos da proposta que a Confederação Empresarial de Portugal (CIP) colocou ao governo, para no início de 2013 aumentar os impostos sobre o tabaco em 30%.

As nossas estimativas de elasticidade-preço da procura, refletem a capacidade de resposta dos consumidores a variações nos preços de cigarros.

Começamos por prever o impacto do aumento do imposto sobre o preço e posteriormente calculamos o impacto no consumo.

Dado o estudo de Moniz (2005), sabemos que o imposto é dado por:

$$Imposto = \frac{E}{1000} * 20 + AV * P + \frac{IVA}{(1 + IVA)} P$$

onde,

P – Preço médio de venda ao público de um maço de 20 cigarros de tabaco, valor retirado da Comissão Europeia - Direção-geral de Tributação e União Aduaneira;

E- Componente específica, aplicado em função da quantidade – por cada 1000 cigarros (milheiro de cigarros), valores disponíveis no Diário da Republica;

AV- Componente *Ad Valorem*, aplicados como uma percentagem do valor do produto – preço de venda ao público, valores alcançáveis no Diário da Republica;

IVA: Imposto sobre Valor Acrescentado - taxa normal, percentagem em função do Preço de venda ao Publico, dados disponíveis na página da Direção Geral dos Impostos;

Considerando os seguintes dados referentes a 2012:

$P_1=3,73\text{€}$

$IVA=23\%$

$E=78,37\text{€}$

$\varepsilon_p^{LP} = -1,047$

$AV=20\%$

Então, calculando o valor de imposto:

$$\text{Imposto} = \frac{78,37}{1000} * 20 + 20\% * 3,73 + \frac{23\%}{(1+23\%)} 3,7$$

Obtém-se:

$$\text{Imposto} \simeq 3,01\text{€}$$

Pode-se concluir que o peso do imposto (T/P) no total do custo de um maço de tabaco ronda os 80,72%.

Com um aumento de imposto em 30%, o preço de um maço passaria a ser:

$$P_2 = (3,73 * 1,28) + (3,01 * 1,3) \simeq 4,63\text{€}$$

Assim, este aumento de imposto provoca aproximadamente um acréscimo de 23,92% no preço.

Partindo da metodologia utilizada no projeto “TobTaxy - Making Tobacco Tax Trendy” (Smoke Free Partnership), o cálculo do consumo é dado por:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = (1 + \Delta P)^{\epsilon_p^{LP}}$$

Substituindo, vem:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = (1 + 0,2392)^{-1,047}$$

$$\Leftrightarrow \frac{Q_2}{Q_1} \cong 0,7989$$

Aplicando a elasticidade-preço de -1,047, calculada no modelo anterior, podemos prever que um aumento de 30% no imposto sobre o tabaco resulta numa diminuição no longo prazo, em cerca de 20,11% (1-0,7989) no consumo de cigarros.

4.6 Impacto do imposto nas receitas fiscais do governo

A receita fiscal proveniente dos impostos especiais sobre o consumo de tabaco, deriva da aplicação das taxas das duas componentes do imposto, ad valore e específico sobre as quantidades consumidas de cigarros.

Sendo:

$$RF^{2012} = 3,01 * 482393023,03 = 1452002999$$

Então é dada por:

$$RF^{LP} = \text{Valor do imposto} * \text{Quantidade Vendida}$$

Assim,

$$RF^{LP} = (3,01 * 1,3) * [482393023,03 * (1 - 0,2011)]$$

$$RF^{LP} = 1508006755\text{€}$$

A variação da Receita fiscal obtida é de:

$$\Delta RF = 3,86\%$$

Ou seja, se o imposto sobre o tabaco em 2013 aumentasse 30%, a receita fiscal do estado no longo prazo aumentaria em 3,86%.

5. Conclusão

Conhecidos os malefícios que o consumo de tabaco provoca na saúde, são vários os países que têm tomado a iniciativa de controlar o consumo deste produto. Para isso, existe duas principais estratégias que se podem implementar com este fim, uma ao nível do aumento dos preços do tabaco e a outra ao nível de políticas de controlo, como por exemplo restrições do consumo de tabaco em determinados locais ou limitações à publicidade a favor do consumo de tabaco.

Na especificação da nossa função procura consideramos o preço, rendimento per capita e uma variável dummy da restrição ao fumo em locais fechados, lei implementada em 2007.

O objetivo principal deste estudo é estimar uma função procura por tabaco em Portugal. Para isso aplicamos o modelo de séries temporais no período de 1977 a 2012.

Os resultados mostram que o preço e o consumo de tabaco possuem uma relação negativa, tanto no longo como no curto prazo. Mostrando-se em concordância com os estudos realizados para Portugal de Barros et al. (2003) e Moniz (2005).

Segundo as elasticidades estimadas, quando o preço aumenta 1%, o consumo de cigarros em Portugal no longo prazo, diminui em média 1,047%, *ceteris paribus*. No que se refere ao curto prazo, o valor da elasticidade-preço da procura é -0,58. É de notar que as elasticidades-preço estimadas são maiores que as elasticidades estimadas para Portugal por Nguyen et al. (2012).

Um aumento de 1% no rendimento do consumidor aumenta no longo prazo o consumo de cigarros em 0,791% e no curto prazo provoca uma diminuição em 1,26%, *ceteris paribus*.

Os nossos resultados sugerem assim que é possível regular o consumo, tanto no campo do aumento dos preços como na implementação de normas antitabágicas.

A partir dos valores de 2012, ultimo ano do estudo, investigamos o impacto de um aumento dos impostos previsto sobre o tabaco para 2013 em 30%, no consumo de cigarros e nas receitas fiscais do estado. Concluimos que este aumento levaria a uma queda no longo prazo de 20,11% no consumo de tabaco e as receitas fiscais do estado aumentariam em cerca de 3,86%.

Os resultados obtidos têm algumas implicações políticas, aumentos dos impostos provocam diminuição no consumo e aumento nas receitas fiscais. No entanto, os decisores políticos devem ter em consideração o peso dos aumentos dos impostos, pois aumentos drásticos dos preços de tabaco podem incentivar ao crescimento do mercado negro.

Todas as nossas análises das regressões estão sobre o efeito de *ceteris paribus*, isto é, além da variável que estamos a analisar todas as restantes variáveis se mantêm constantes, visivelmente isto na realidade não ocorre.

Assim, quando estamos a analisar as políticas de controlo ou o impacto de aumentos de preços, temos de levar em conta a evolução do rendimento do consumidor.

Dada que a nossa variável dependente é o número de cigarros sujeito ao imposto especial sobre o consumo, neste estudo não consideramos o comércio transfronteiriço. Esta é uma questão que em estudos futuros se pode desenvolver.

Na literatura são vários os argumentos de oposição ao aumento do imposto sobre o tabaco.

A regressividade, traduzida por pessoas com menores rendimentos suportam parcelas desproporcionais da carga tributária do tabaco, é um argumento em oposição ao aumento das taxas de impostos sobre a tributação do tabaco. Gospodinov & Irvine (2009) efetuaram um estudo no Canadá, onde estimaram a elasticidade-preço para diferentes grupos socioeconómicos, no período em análise, os preços subiram cerca de 7\$ US por maço. Os resultados indicam que as tradicionais preocupações sobre a regressividade não devem ser desconsideradas.

Outro fator apresentado em discórdia do aumento do imposto sobre o tabaco é a possível redução empresarial nesta atividade, podendo causar perdas significativas no emprego, o aumento do imposto sobre o tabaco estimula expressivamente a evasão fiscal entre os consumidores de tabaco, resultando em perdas nas receitas fiscais e menores benefícios para a saúde pública (Chaloupka et al. 2012).

6. Bibliografia

- Baltagi, B. & Goel, R. (2004). State tax changes and quasi-experimental price elasticities of U.S. cigarette demand: An update. *Journal of Economics and Finance*, 28(3), 422–429.
- Barros, H. Padrão, P. Melo, M. et al. (2003). Tobacco consumption and price in Portugal during the last two decades. Book of Abstracts 53. 12th World Conference on Tobacco or Health, Helsinki, 3–8.
- Becker, G. & Murphy, K. (1988), A Theory of Rational Addiction. *Journal of Political Economy*, 96(4), 675-700.
- Bishop, J. & Yoo, J. (1985). "Health Scare," Exercise Taxes and Advertising Ban in the Cigarette Demand and Supply. *Southern Economic Journal*, 2, 402-411.
- Chaloupka, F. (1988) An economic analysis of addictive behavior: The case of cigarette smoking. Ph.D. diss. City University of New Work.
- Chaloupka, F. Hu T. W. Warner K. E. Jacobs R. & Yurekli A. (2000). Taxation of tobacco products. *Tobacco Control in Developing Countries*, ed. P. Jha and F. Chaloupka. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Chaloupka, F. & Warner, K. (2000). The economics of smoking. Culyer AJ, Newhouse JP, eds. *Handbook of health economics*. Amsterdam: North-Holland, 1539-1627.
- Chaloupka, F. Yurekli, A. & Fong, G. (2012). Tobacco taxes as a tobacco control strategy. *Tobacco control*, 21(2), 172–80.
- Duffy, M. (2006). Tobacco consumption and policy in the United Kingdom. *Applied Economics*, 38(11), 1235–1257.
- Fernandez, E. (2002). Economic Aspects of Smoking in Europe. In: *European Network For Smoking Prevention*, Bruxelles.
- Fernandez, E. Gallus, S. Schiaffino, A. López-Nicolás, A. La Vecchia, C. Barros, H. & Townsend, J. (2004). Price and consumption of tobacco in Spain over the period 1965–2000. *European Journal of Cancer Prevention*, 13, 207–211.
- Gallus, S. Fernandez, E. Townsend, J. Schiaffino, A. & La Vecchia, C. (2003). Price and consumption of tobacco in Italy over the last three decades. *European Journal of Cancer Prevention* 12, 333–337.
- Gallus, S. Schiaffino, A. La Vecchia, C. Townsend, J. Fernandez, E. (2006). Price and cigarette consumption in Europe. *Tobacco control*, 15(2), 114–9.
- Gospodinov, N. & Irvine, I. (2009). Tobacco taxes and regressivity. *Journal of health economics*, 28(2), 375–84.

- Gujarati, D. (1995). Basic Econometrics. *McGraw-Hill Book Company*, 3rd Edition, New York.
- Hidayat, B. & Thabrany, H. (2010). Cigarette smoking in Indonesia: examination of a myopic model of addictive behaviour. *International journal of environmental research and public health*, 7(6), 2473–85.
- Hondroyannis, G. & Papapetrou, E. (1997). Cigarette consumption in Greece: empirical evidence from cointegration analysis. *Applied Economics Letters*, 4(9), 571-574.
- Hu, T.W. & Mao, Z. (2002), Effects of cigarette tax on cigarette consumption and the Chinese economy. *Tobacco Control*, 11, 105–109.
- Jha, P. & Chaloupka F. (2000), Tobacco control in developing countries. Oxford University Press on behalf of the World Health Organisation and the World Bank, New York.
- Jimenez-Ruiz, J. Saenz de Miera, B. Reynales-Shigematsu, L. Waters H. & Hernandez-Avila, M. (2008). The impact of taxation on tobacco consumption in Mexico. *Tobacco control*, 17, 105-110.
- Johansen, S. (1988), Statistical analysis of cointegrating vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-54.
- Johansen, S. Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inferences on cointegration – with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Labeaga, J. (1999). A double-hurdle rational addiction model with heterogeneity: Estimating the demand for tobacco. *Journal of Econometrics*, 93(1), 49–72.
- Nguyen, L. Rosenqvist, G. & Pekurinen, M. (2012). Demand for Tobacco in Europe. In: *Pricing Policies and Control of Tobacco in Europe*, Helsinki.
- Marques, C. R. (1998). Modelos Dinâmicos Razões Unitárias e Cointegração. EDINOVA
- Moniz, N. (2005). A Procura de Prudutos do Tabaco em Portugal 1986-2003 - Estimação de elasticidades. Dissertação (Mestrado) - Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- Ross, H. & Al-Sadat, N. (2007). Demand analysis of Tobacco Consumption. *Nicotine & Tobacco Research*, 9(11), 1163-1169
- Samuelson, P. & Nordhaus, W. (1993). Economia- 14^a edição. Editora McGRAW-HILL.
- Singh, V. Sharma BB, Saxena P, Meena H, Mangal DK.(2012). Price and consumption of tobacco. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 29(3), 212–6.
- Tiezzi S. (2004). Addiction and Smoking Behaviour in Italy. Working Paper 412, Department of Economics, University of Siena.
- Townsend, J.(1998). Price and Consumption of Tobacco. *British Medical Journal*, 52, 132-142.

Wooldridge, J. (2002). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* - 2nd Edition. Thomson Editora.

WHO - World Health Organization (2012). *WHO global Report: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: WHO, Regional Office for Europe.

<http://data.euro.who.int/hfadb/tables/tableA.php?w=1024&h=600>

http://ec.europa.eu/taxation_customs/index_en.htm

<http://www.dgaiec.min->

[financas.pt/pt/planos_relatorios/relatorios_atividades_formacao/default.htm](http://www.dgaiec.min-financas.pt/pt/planos_relatorios/relatorios_atividades_formacao/default.htm)

http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0002721&contexto=bd&selTab=tab2

[http://www.pordata.pt/Portugal/Deflatores+\(base+2006\)-2413](http://www.pordata.pt/Portugal/Deflatores+(base+2006)-2413)

[http://www.pordata.pt/Portugal/PIB+e+PIB+per+capita+a+precos+constantes+\(base+2006\)-933](http://www.pordata.pt/Portugal/PIB+e+PIB+per+capita+a+precos+constantes+(base+2006)-933)

<http://www.smokefreepartnership.eu/tobtaxy>

Anexos

Anexos 1:

Legislação Relativa às Restrições ao Fumo Aprovadas em Portugal, no período em estudo

- Decreto-Lei nº 283/98, de 17 de Setembro – Alteração do Decreto de Lei nº 226/83, de 27 de Maio, impõe-se o alargamento da proibição de fumar nas instalações do metropolitano;
- Decreto-Lei nº 25/2003, de 4 de Fevereiro - Modifica o Decreto-Lei nº 226/83, de 27 de Maio, sobre a prevenção do tabagismo;
- Decreto-Lei nº 138/2003, de 28 de Junho – Estabelece o alargamento da proibição de fumar em meios de transporte ferroviários, independentemente do tempo da viagem;
- Lei nº 37/2007, de 14 de Agosto – Proteção dos cidadãos da exposição involuntária ao fumo do tabaco e medidas de redução da procura relacionadas com a dependência e a cessação do seu consumo;

Anexos 2:

Legislação Relativa às Taxas e Valores se Impostos Incidentes sobre o Tabaco, no período em estudo

- Decreto de Lei nº 566/99 de 22/12;
- Lei nº 30-C/2000 de 29/12;
- Lei nº 109-B/2001 de 27/12;
- Lei nº 32-B/2002 de 30/12;
- Lei nº 107-B/2003 de 31/12;
- Lei nº 55-B/2004 de 30/12;
- Lei nº 60-A/2005 de 30/12;
- Lei nº 53-A/2006 de 29/12;
- Lei nº 67-A/2007 DE 31/12;
- Decreto de Lei nº 232/2008 de 2/12;
- Lei nº 64-A/2008 de 31/12;
- Lei nº 3-B/2010 de 28/04;
- Lei nº 12-A/2010 de 30/06;

Anexo 3:

Tabela 6 - Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1,2829	Prob. F(8,25)	0,2964
Obs*R-squared	9,8960	Prob. Chi-Square(8)	0,2724
Scaled explained SS	4,9933	Prob. Chi-Square(8)	0,7583

Tabela 7 - Teste à correlação serial

F-statistic	0,8439	Prob. F(2,26)	0,4415
Obs*R-squared	2,0726	Prob. Chi-Square(2)	0,3548

Tabela 8- Teste à normalidade dos resíduos

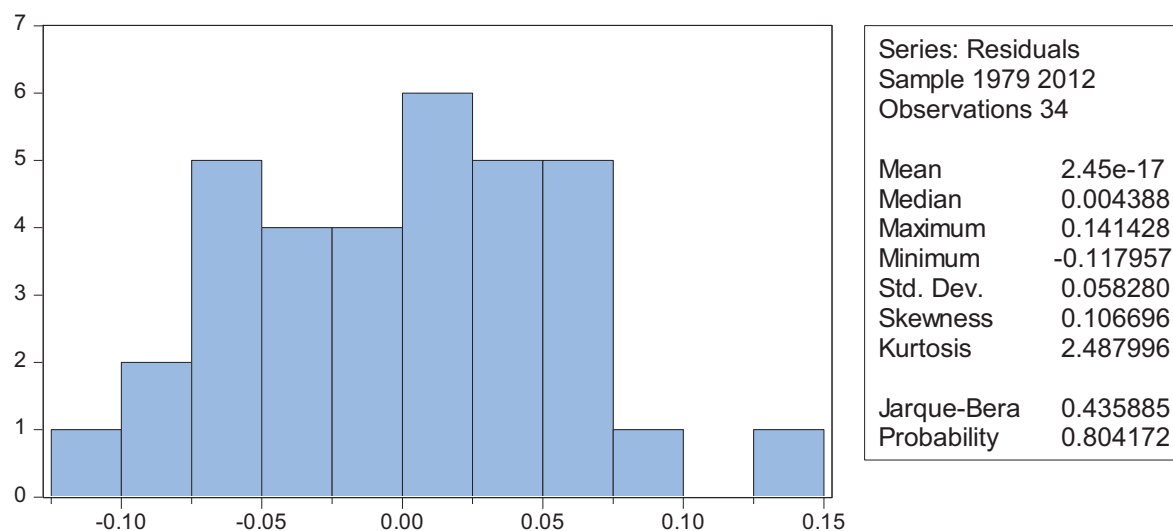


Tabela 9 - Teste do fator de Variância Mínima

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
CointEq1	0,0440	2,1574	2,1574
$\Delta \log(y)_{t-1}$	0,0238	1,7978	1,7743
$\Delta \log(P)_{t-1}$	0,1163	2,2657	1,2304
$\Delta \log(r)_{t-1}$	0,2773	2,7526	1,5191
$\Delta [RF_{t-1} * \log(P)_{t-1}]$	0,0002	1,2238	1,1852
C	0,0003	3,1151	NA